

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/KR04/003346

International filing date: 17 December 2004 (17.12.2004)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: KR
Number: 10-2004-0047611
Filing date: 24 June 2004 (24.06.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 14 February 2005 (14.02.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse



**This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.**

출 원 번 호 : 특허출원 2004년 제 0047611 호
Application Number 10-2004-0047611

출 원 년 월 일 : 2004년 06월 24일
Date of Application JUN 24, 2004

출 원 인 : 한국전자통신연구원
Applicant(s) Electronics and Telecommunications Research Institute

2004 년 12 월 29 일

특 허 청
COMMISSIONER



【서지사항】

| | |
|------------|--|
| 【서류명】 | 특허출원서 |
| 【권리구분】 | 특허 |
| 【수신처】 | 특허청장 |
| 【제출일자】 | 2004.06.24 |
| 【발명의 명칭】 | 양적 표현을 갖는 강화된 관계 모델 구조 |
| 【발명의 영문명칭】 | Enhancement of Relation Model with Quantitive Representation |
| 【출원인】 | |
| 【명칭】 | 한국전자통신연구원 |
| 【출원인코드】 | 3-1998-007763-8 |
| 【대리인】 | |
| 【명칭】 | 특허법인 신성 |
| 【대리인코드】 | 9-2000-100004-8 |
| 【지정된변리사】 | 변리사 정지원, 변리사 원석희, 변리사 박해천 |
| 【포괄위임등록번호】 | 2000-051975-8 |
| 【발명자】 | |
| 【성명의 국문표기】 | 이희경 |
| 【성명의 영문표기】 | LEE, Hee Kyung |
| 【주민등록번호】 | 760904-2768219 |
| 【우편번호】 | 302-222 |
| 【주소】 | 대전광역시 서구 삼천동 보라아파트 202-1403 |
| 【국적】 | KR |
| 【발명자】 | |
| 【성명의 국문표기】 | 김재곤 |
| 【성명의 영문표기】 | KIM, Jae Gon |
| 【주민등록번호】 | 670726-1788014 |
| 【우편번호】 | 302-120 |
| 【주소】 | 대전광역시 서구 둔산동 샘머리아파트 203-402 |
| 【국적】 | KR |
| 【발명자】 | |
| 【성명의 국문표기】 | 강정원 |
| 【성명의 영문표기】 | KANG, Jung Won |
| 【주민등록번호】 | 700311-2029629 |

| | |
|--------------------|--|
| 【우편번호】 | 142-105 |
| 【주소】 | 서울특별시 강북구 미아5동 451-6 |
| 【국적】 | KR |
| 【발명자】 | |
| 【성명의 국문표기】 | 최진수 |
| 【성명의 영문표기】 | CHOI, Jin Soo |
| 【주민등록번호】 | 681015-1674257 |
| 【우편번호】 | 305-308 |
| 【주소】 | 대전광역시 유성구 장대동 306-1번지 402호 |
| 【국적】 | KR |
| 【발명자】 | |
| 【성명의 국문표기】 | 김진웅 |
| 【성명의 영문표기】 | KIM, Jin Woong |
| 【주민등록번호】 | 591223-1011621 |
| 【우편번호】 | 305-390 |
| 【주소】 | 대전광역시 유성구 전민동 엑스포아파트 305-1603 |
| 【국적】 | KR |
| 【공지에외적용대상증명서류의 내용】 | |
| 【공개형태】 | 간행물 발표 |
| 【공개일자】 | 2004.06.17 |
| 【취지】 | 특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대리인 신성 (인) 특허법인 |
| 【수수료】 | |
| 【기본출원료】 | 0 면 38,000 원 |
| 【가산출원료】 | 23 면 0 원 |
| 【우선권주장료】 | 0 건 0 원 |
| 【심사청구료】 | 0 항 0 원 |
| 【합계】 | 38,000 원 |
| 【감면사유】 | 정부출연연구기관 |
| 【감면후 수수료】 | 19,000 원 |
| 【기술이전】 | |
| 【기술양도】 | 희망 |
| 【실시권 허여】 | 희망 |

【기술지도】

희망

【첨부서류】

1. 공지에외적용대상(신규성장실의예외, 출원시의특례)규정을 적용받기 위한 증명서류_1통

【요약서】

【요약】

관계의 세가지 분류, 즉 TemporalRelation, SpatialRelation 및 InteractionRelation은 타겟팅과 동기 어플리케이션을 고려하여 초록 레벨에서 컴포넌트 사이에 상대적 관계를 특정하는 것을 허용하기 위하여 정의되어왔다. 본 발명에서는 그 관계의 정밀한 스키마가 공간과 시간 관계의 총량을 양적으로 표현하는 것을 허용한다. 더욱이 본 발명은 InteractionRelation의 더욱 바람직한 이름을 제안한다.

본 발명에서 제안된 관계 스키마는 그들이 패키지로부터 사용자의 인터페이스나 장면을 구성할 때 의도를 사용함에 따라 PDR 어플리케이션이 정확하게 수행되는 것을 허용하는데 매우 유용하다. 정밀한 관계 스키마의 예는 교육 시나리오를 지원하는데 주어질 수 있다.

【대표도】

도 1

【색인어】

PDR, 스키마, 메타데이터

【명세서】

【발명의 명칭】

양적 표현을 갖는 강화된 관계 모델 구조 {Enhancement of Relation Model with Quantitive Representation }

【도면의 간단한 설명】

도1은 시간 관계의 양적 표현을 예시하는 도면,

도2는 공간 관계의 양적 차이를 예시하는 도면,

도3은 양적 표현을 사용한 관계 메타데이터 구조를 나타낸 도면,

도4는 양적 표현을 위한 관계 메타데이터의 스키마를 나타낸 도면,

도5a 내지 도5f는 교육 패키지 메타데이터를 예시하는 도면,

도6 내지 도10은 TemporalRelation CS(2진 관계), TemporalRelation CS(n-ary 관계) 및 SpatialRelation CS를 설명하기 위한 도면이다.

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<7> 한국전자통신연구원(ETRI)은 타겟팅 및 동기의 효과적 지원을 주로 고려하며 MPEG-21 DID에 근거하여 패키지 스키마의 디자인에 대하여 계속 연구해 오고 있다. ETRI는 시간, 공간 및 그들의 컴포지션(렌더링) 특히 타겟팅 및 동기 어플리케이션에

사용되는 상호 관계와 같은 컴포넌트 사이의 관계 특성을 갖는 패키지 스키마를 수정한 바 있다. 특히, 시간 관계는 컴포넌트 사이의 동기 정보를 표현하는데 유용하고, 공간 관계는 그들 사이에 공간(space) 정보를 표현하는데 유용하다.

<8> 비록 이러한 관계는 초록 수준에서 컴포넌트 사이의 상호 관계를 표현하지만, 컴포넌트 사이에 정확한 시간 및 공간 차이를 표현하는데 충분하지 않을 수 있다. 그러므로 그것이 패키지로부터 사용자 인터페이스 또는 장면을 구성했을 때 PDR 어플리케이션은 이어지는 사용자 의도대로 정확하게 동작하기 어렵다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<9> 이러한 부족을 경감하기 위하여 양적 표현(quantitative representation) 방법을 사용함으로써 관계의 표현 정밀도를 강화하여 정밀한 기술 스키마를 제안한다.

【발명의 구성 및 작용】

<10> 이하 첨부된 도면을 참조로 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다. 이에 앞서, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.

<11> 따라서, 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장

바람직한 일 실시예에 불과할 뿐이고 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.

<12> 본 발명에서 보다 적절한 이름으로 "선택 관계 (Selection Relation)" 대신에 "상호 관계 (interaction relation)"의 이름을 제안한다. 그러므로 컴포넌트의 상호 관계를 표현하는데 있어서 시간, 공간 및 선택 관계의 세 개의 관계가 허용된다.

<13> 본 발명의 상세한 설명은 다음과 같이 구성된다.

<14> 1. 양적 표현을 가진 컴포넌트 관계 모델

<15> 2. 강화된 관계 표현과 함께 정밀한 패키지의 전체 구조

<16> <양적 용어 (Quantitative Terms)를 갖는 관계 표현의 강화>

<17> (1) 양적 표현

<18> 우리는 관계 메타데이터를 제안했다. 그것은 컴포넌트 사이에서 대응 분류 스키마 (corresponding classification schemes, CSs)를 참조함으로써 세가지 타입 (즉, 시간 관계 (TemporalRelation), 공간 관계 (SpatialRelation) 및 상호 관계 (InteractionRelation))의 상대적 관계의 기술을 허용한다 (도6내지 도10참조).

<19> TemporalRelationCS에서 특정된 시간 관계는 잘 알려진 Allen's 13 시간 관계에 근거하여 고안된다.

- <20> SpatialRelationCS에서 특정된 공간 관계는 시간 관계의 공간 분석으로 간주될 수 있다.
- <21> Interaction,CS에서 특정된 상호 관계는 종래와 같이 선택적으로 소비될 때 컴포넌트 사이의 상대적 관계의 한 세트로서 정의된다.
- <22> 존재하는 관계 메타데이터는 컴포넌트가 다른 컴포넌트와 어떤 상관성 (correlation)을 갖는지를 기술하는 것을 허용한다. 관계를 표현하는 스키마의 디자인에 대한 기본적인 원리는 의도된 기능을 허용하는 동안 컴팩트한 방식으로 초록 기술 (abstract description)을 허용하는 것이다. 결과적으로 연합된 컴포넌트가 처리되어 소비되는 때 및/또는 장소에서 얼마나 많은 컴포넌트가 관계되어야 하는지 표현할 수 있는 양적 기술이 없다.
- <23> 두 개의 컴포넌트가 TemporalRelation의 "Precedes"와 같은 관계를 갖는다고 가정할 때 하나의 컴포넌트는 시간 라인에서 다른 것을 따라가야 한다. 그러나 현 스키마에 근거한 관계는 얼마나 많은 시간 이후에 다음 컴포넌트가 시작되어야 하는 정보를 주지 않는다. 이러한 결점은 PDR에서 어플리케이션이 패키지로부터 사용자의 인터페이스 또는 장면이 구성될 때 이어지는 사용자의 의도대로 정확하게 동작하기 어렵게 만든다.
- <24> 위에서 고려한 바와 같이, 본 발명에서 상기 관계들은 적은 엘리먼트를 사용함으로써 가능한 많은 스키마 컴팩트 (schema compact)를 유지하면서 관계의 총량을 정확하게 기술하는 양적 표현을 포함해야 하는 것을 제안한다.

<25> 하위 절에서 TemporalRelation과 SpatialRelation에 대한 양적 표현이 제공된다.

<26> (2) TemporalRelation의 양(quantity)

<27> 위의 "precedes"예에서 설명한 바와 같이, TemporalRelation은 컴포넌트 사이의 갭(gap)과 오버랩(overlap)을 위한 시간의 양을 표현할 필요가 있다. 시간 지속(time duration)을 표현하는 기본적인 방식은 절대 시간(absolute time) 자체를 사용하는 것이고, 또 다른 방식은 기준 시간에 대한 절대 시간을 사용하는 것이고 그 다음에 시간 라인에서 상대적 위치를 표현하기 위한 미리 정의된 기본 시간을 증가하는 것이다. MPEG-7 MDS는 절대 시간에 대한 MediaDuration과 상대적인 것에 대한 MediaIncrDuration을 정의한다.

<28> 도1에 도시된 바와 같이, 관계는 TemporalRelation이고, 그것이 컴포넌트 사이의 시간 갭을 만들 때, 그것은 MediaDuration 또는 MediaIncrDuration을 사용하여 시간 지속의 총량을 기술해야 한다.

<29> (3) SpatialRelation의 양(quantity)

<30> 유사하게, SpatialRelation은 컴포넌트 사이에 만들어지는 공간 도메인에서 갭과 오버랩을 위한 총량을 표현할 필요가 있다.

<31> 공간 총량을 표현하는 간단한 방법은 직각 좌표 시스템에서 픽셀 유닛을 사용하는 것이다. 예를 들어, (5,0)은 x축에서 다른 컴포넌트에서 5 픽셀 떨어져 위치한 하나의 컴포넌트를 나타낸다. 그러나 이 절대 값은 다양한 터미널 조건에 따라 타겟팅

서비스를 위해 사용될 수 있는 스케일러블 장면 구성의 경우에는 적절하지 않다. 예를 들어, 패키지 메타데이터가 960×540 스크린 크기를 가정하여 생성되고 갭에 대한 공간 총량이 (500,0)이라면, 그 패키지는 240×320 스크린을 갖는 PDA 에서는 적절하게 디스플레이 될 수 없다.

<32> 그러므로, 본 발명에서는 절대 크기보다는 초기 스크린 크기에 근거한 상대적 크기를 사용하는 것을 제안한다. 예를 들어, (500,0)은 $(500/960, 0/540)$ 또는 $(0.521, 0)$ 으로 재 표현될 수 있다. 총량을 기술하는 용어에 있어서 더 효율적인 표현으로 유리수는 (521,0)과 같이 천분율과 백분율 $(52.1,0)$ 으로 표현될 수 있다. 그리고, PDA에 있어서 공간적 갭의 값은 다음과 같이 계산될 수 있다. 즉, $(240 \times 521/1000, 320 \times 0) = (125,0)$ 이다.

<33> 도2는 컴포넌트가 'west'의 SpatialRelation을 가지며, x축에서 두 개의 컴포넌트의 갭이 200 퍼밀(permil)인 것을 나타낸다. 그러므로, 컴포넌트가 PDA에 디스플레이된다면, 하나는 다른 컴포넌트의 48 픽셀 왼쪽에 위치된다 $(240 \times 200/1000 = 48)$.

<34> (4) 관계 메타데이터의 정밀한 구조 (Refined Structure of Relation Metadata)

<35> 관계 메타데이터의 전체 구조는 도3과 같다. 관계는 2가지 종류의 선택적인 엘리먼트, 즉, TemporalInterval 과 SpaceInterval를 가진다. 설명한 바와 같이, TemporalInterval은 MediaDuration 또는 MediaIncrDuration을 사용할 수 있다. 그리

고 SpaceInterval은 최초로 가정된 스크린에 근거하여 X/Y 축 위에 상대적 크기로 표현된다.

<36> <INTERACTIONRELATIONCS 의 재명명>

<37> 아래 표2에서 보여주는 한 세트의 관계를 정의하는 상호 관계 (Interaction Relation)의 이름은 정의된 용어의 의미 (semantics)와 잘 맞지 않는다. 이 관계들은 그들이 선택적으로 소비될 때 컴포넌트 사이에서 상대적 관계들을 특정하기 위해 사용되는 것으로 정의된다. 이러한 관점에서, 이러한 세트의 관계들을 InteractionRelation 대신에 "Selection Relation"으로 재명명할 수 있다.

<38> 【표 1】

| 용어 | 관계 기술 |
|----------|---|
| And | 컴포넌트는 한번에 사용자의 경험에 제공되어야 한다 (Components must be provided for user experience at one time) |
| Or | 컴포넌트는 그들 사이에서 선택될 수 있다 (Components can be chosen among them) |
| Optional | 컴포넌트는 소비될 수 있거나 사용자에게 의하지 않을 수 있다 (Components can be consumed or not by user) |

<39> <양적 관계를 갖는 패키지 예>

<40> 도5는 제공된 관계 스키마에 대하여 교육 패키지 메타데이터의 일 예를 나타낸다. 여러 가지 컴포넌트와 아이템은 TemporalRelation에서 "precedes"과

SpatialRelation에서 'west'와 같이 관계들을 가진다. 컴포넌트 사이의 두 관계의 값은 각각 3초와 $200/1000 \times$ 스크린 폭이다.

<41> 이상과 같이, 본 발명은 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 이것에 의해 한정되지 않으며 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 본 발명의 기술 사상과 아래에 기재될 특허 청구범위의 균등 범위 내에서 다양한 수정 및 변형이 가능함은 물론이다.

【발명의 효과】

<42> 관계의 세가지 분류, 즉 TemporalRelation, SpatialRelation 및 InteractionRelation은 타겟팅과 동기 어플리케이션을 고려하여 초록 레벨에서 컴포넌트 사이에 상대적 관계를 특정하는 것을 허용하기 위하여 정의되어왔다. 본 발명에서는 그 관계의 정밀한 스키마가 공간과 시간 관계의 총량을 양적으로 표현하는 것을 허용한다. 더욱이 본 발명은 InteractionRelation의 더욱 바람직한 이름을 제안한다.

<43> 본 발명에서 제안된 관계 스키마는 그들이 패키지로부터 사용자의 인터페이스나 장면을 구성할 때 의도를 사용함에 따라 PDR 어플리케이션이 정확하게 수행되는 것을 허용하는데 매우 유용하다. 정밀한 관계 스키마의 예는 교육 시나리오를 지원하는데 주어질 수 있다.

【특허청구범위】

【청구항 1】

컴포넌트 사이에서 시간 관계 (TemporalRelation) , 공간 관계 (SpatialRelation) 및 상호 관계 (InteractionRelation))의 상대적 관계의 기술을 허용한 메타데이터 구조

【도면】

【도 1】

```

<?selection select_id="Temp_precedes">
<Descriptor>
<Relation type="urn:mpeg:mpeg7:cs:TemporalRelationCS:2001:precedes">
<TemporalInterval>
<MediaIncrDuration mediaTimeUnit="PT1N100F">3000
</MediaIncrDuration>
<!-- <MediaDuration>PT3S</MediaDuration>-->
</TemporalInterval>
</Relation>
</Descriptor>
</Selection>

```

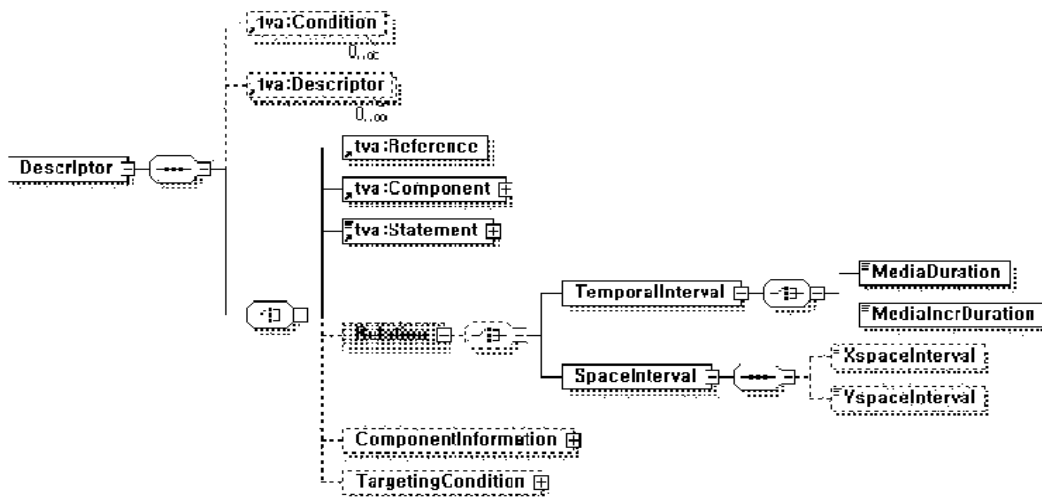
【도 2】

```

<Selection select_id="Spatial west">
<Descriptor>
<Relation type="urn:mpeg:mpeg7:cs:SpatialRelationCS:2001:west">
<SpaceInterval spaceIntervalUnit="S1N1000F">
<XspaceInterval>200</XspaceInterval>
</SpaceInterval>
</Relation>
</Descriptor>
</Selection>

```

【도 3】



【도 4】

```

<element name="Relation" minOccurs="0">
  <complexType>
    <choice minOccurs="0">
      <element name="TemporalInterval">
        <complexType>
          <choice>
            <element name="MediaDuration" type="mpeg7:mediaDurationType"/>
            <element name="MediaIncrDuration" type="mpeg7:MediaIncr
DurationType"/>
          </choice>
        </complexType>
      </element>
      <element name="SpaceInterval">
        <complexType>
          <sequence>
            <element name="XspaceInterval" type="integer" minOccurs="0"/>
            <element name="YspaceInterval" type="integer" minOccurs="0"/>
          </sequence>
          <attribute name="spaceIntervalUnit" type="tva:SpatialRel
IntervalType"/>
        </complexType>
      </element>
    </choice>
    <attribute name="type" type="mpeg7:termReferenceType" use=
"optional"/>
  </complexType>
</element>

```

【도 5a】

```

<TVAMain xmlns="urn:tva:metadata:2002"
xmlns:mpeg7="urn:mpeg:mpeg7:schema:2001"
xmlns:dia="urn:mpeg:mpeg21:2003:01-DIA-NS"
xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
xsi:schemaLocation="urn:tva:metadata:2002 ./PackageWithDID7.xsd">
  <ProgramDescription>
    <PackageInformationTable>
      <Container id="Educational_Package">
        <Item>
          <Choice minSelections="1" maxSelections="1">
            <Selection select_id="Phrase_One">
              <Descriptor>
                <Statement mimeType="text/plain"> Phrase One</Statement>

```

【도 5b】

```

</Descriptor>
</Selection>
<Selection select_id="Phrase_Two">
<Descriptor>
<Statement mimeType="text/plain">Phrase Two</Statement>
</Descriptor>
</Selection>
</Choice>
<Choice minSelections="1" maxSelections="2">
<Selection select_id="Selection_Optional">
<Descriptor>
<Relation type="urn:tva:metadata:cs:SelectionCS:
2003:Optional"/>
</Descriptor>
</Selection>
<Selection select_id="Temp_coBegin">
<Descriptor>
<Relation type="urn:mpeg:mpeg7:cs:TemporalRelationCS:
2001:coBegin"/>
</Descriptor>
</Selection>
<Selection select_id="Temp_precedes">
<Descriptor>
<Relation type="urn:mpeg:mpeg7:cs:TemporalRelationCS:
2001:precedes">
<TemporalInterval>
<MediaIncrDuration mediaTimeUnit="PT1N1000F">
3000</MediaIncrDuration>
<!-- <MediaDuration>PT3S</MediaDuration>-->
</TemporalInterval>
</Relation>

```

【도 5c】

```

</Descriptor>
</Selection>
<Selection select_id="Spatial_west">
  <Descriptor>
    <Relation type="urn:mpeg:mpeg7:cs:SpatialRelationCS:
    2001:west">
      <SpaceInterval spaceIntervalUnit="S1N1000F">
        <XspaceInterval>200</XspaceInterval>
      </SpaceInterval>
    </Relation>
  </Descriptor>
</Selection>
</Choice>
<Choice minSelections="1" maxSelections="1">
  <Selection select_id="Audio_WAV">
    <Descriptor>
      <TargetingCondition>
        <TerminalCondition xsi:type="dia:CodecCapabilitiesType">
          <dia:Decoding xsi:type="dia:AudioCapabilitiesType">
            <dia:Format href="urn:mpeg:mpeg7:cs:FileFormatCS
            :2001:9">
              <mpeg7:Name xml:lang="en">WAV</mpeg7:Name>
            </dia:Format>
          </dia:Decoding>
        </TerminalCondition>
      </TargetingCondition>
    </Descriptor>
  </Selection>
  <Selection select_id="Audio_MP3">
    <Descriptor>
      <TargetingCondition>
        .....
      </TargetingCondition>

```

【도 5d】

```

</Descriptor>
</Selection>
</Choice>
<Item>
  <Condition require="Spatial_west"/>
  <Item>
    <Condition require="Temp_precedes"/>
    <Item>
      <Condition require="Phrase_One Temp_coBegin"/>
      <Item>
        <Component>
          <Condition require="Audio_WAV"/>
          <Resource mimeType="audio/wav"
            crid="crid://www.imbc.com/EnglishEducation/
            FirstPhrase" imi="imi:1"/>
        </Component>
        <Component>
          <Condition require="Audio_MP3"/>
          <Resource mimeType="audio/mp3"
            crid="crid://www.imbc.com/EnglishEducation/
            FirstPhrase" imi="imi:2"/>
        </Component>
      </Item>
    </Item>
  </Item>
</Item>

```

【도 5e】

```

<Component>
<Resource mimeType="text/plain"
crid="crid://www.imbc.com/EngScriptperPhrase
/FirstPhrase"/>
</Component>
<Component>
<Resource mimeType="text/plain"
crid="crid://www.imbc.com/KorScriptperPhrase/FirstPhrase"/>
</Component>
</Item>
<Item>
<Condition require="Phrase_Two Temp_coBegin"/>
<Component>
<Resource mimeType="audio/wav"
crid="crid://www.imbc.com/EnglishEducation/
SecondPhrase"/>
</Component>
<Component>
<Resource mimeType="text/plain"
crid="crid://www.imbc.com/EngScriptperPhrase/
SecondPhrase"/>
</Component>
<Component>
<Resource mimeType="text/plain"
crid="crid://www.imbc.com/KorScriptperPhrase/
SecondPhrase"/>
</Component>
</Item>

```

【도 5f】

```
</Item>
<Item>
  <Condition require="Selection_Optional"/>
  <Component>
    <Resource mimeType="image/gif" crid="crid://www.imbc.com-
    /ImagesforLinkedMaterial/EnglishBook"/>
  </Component>
  <Component>
    <Resource mimeType="image/gif" crid="crid://www.imbc.com-
    /ImagesforLinkedMaterial/StudyMethod"/>
  </Component>
</Item>
</Item>
</Item>
</Container>
</PackageInformationTable>
</ProgramDescription>
</TVAMain>
```

【도 6】

Table 1 - **TemporalRelation CS** (binary relations)

| <i>Relation Name</i> | <i>Inverse Relation</i> | <i>Definition</i> | <i>Properties</i> | <i>Examples (informative)</i> |
|----------------------|-------------------------|---|-------------------|---|
| precedes | follows | B precedes C if and only if $B.b < C.a$ | Transitive | BBB CCC |
| meets | metBy | B meets C if and only if $B.b = C.a$ | Anti-symmetric | BBBCCC |
| overlaps | overlappedBy | B overlaps C if and only if $B.a < C.a$ AND $B.b > C.a$ AND $B.b < C.b$ | | BBB CCC |
| contains | during | B contains C if and only if $(C.a > B.a$ AND $C.b \leq B.b)$ OR $(C.a \geq B.a$ AND $C.b < B.b)$ | Transitive | Any of the examples for strictContains, startedBy, and finishedBy. |
| strictContains | strictDuring | B strictCont ains C if and only if $C.a > B.a$ AND $C.b < B.b$ | Transitive | BBBBBBB CCCC |
| starts | startedBy | B starts C if and only if $B.a = C.a$ AND $B.b < C.b$ | Transitive | BBBB CCCBCC |
| finishes | finishedBy | B finishes C if and only if $B.a > C.a$ AND $B.b = C.b$ | Transitive | BBBB CCéCCC |
| coOccurs | coOccurs | B coOccurs C | Equivalence | BBB |

【도 7】

| <i>Relation Name</i> | <i>Inverse Relation</i> | <i>Definition</i> | <i>Properties</i> | <i>Examples (Informative)</i> |
|----------------------|-------------------------|--|-------------------|-------------------------------|
| | | if and only if $B.a = C.a$ AND $B.b = C.b$ | | CCC |


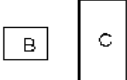
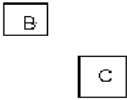
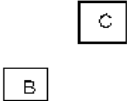
Table 2 - **TemporalRelation CS** (n-ary relations)

| <i>Relation Name</i> | <i>Definition</i> | <i>Examples (Informative)</i> |
|----------------------|---|---------------------------------|
| contiguous | A_1, A_2, \dots, A_n contiguous if and only if $A_i.b = A_{i+1}.a$ for $i=1, \dots, n-1$ That is, A_1, A_2, \dots, A_n contiguous if and only if they are temporally disjoint and connected. | $A_1A_2A_3A_4 \dots A_nA_{n+1}$ |
| sequential | A_1, A_2, \dots, A_n sequential if and only if $A_i.b < A_{i+1}.a$ for $i=1, \dots, n-1$ That is, A_1, A_2, \dots, A_n sequential if and only if they are temporally disjoint and not necessarily connected. | $A_1A_2A_3 \dots A_nA_{n+1}$ |
| coBegin | A_1, A_2, \dots, A_n coBegin If and only if $A_i.a = A_{i+1}.a$ for $i=1, \dots, n-1$ That is, A_1, A_2, \dots, A_n coBegin if and only if they start at the same time. | $A_1A_2A_3 \dots A_nA_{n+1}$ |
| coEnd | A_1, A_2, \dots, A_n coEnd if and only if $A_i.b = A_{i+1}.b$ for $i=1, \dots, n-1$ That is, A_1, A_2, \dots, A_n coEnd if and only if they end at the same time. | $A_1A_2A_3 \dots A_nA_{n+1}$ |
| parallel | A_1, A_2, \dots, A_n parallel if and only if the intersection of A_1, A_2, \dots, A_n has one non-empty iteration. | $A_1A_2A_3 \dots A_nA_{n+1}$ |

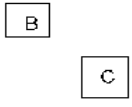

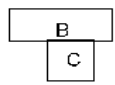
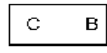
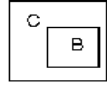


【도 8】

| <i>Relation Name</i> | <i>Definition</i> | <i>Examples (informative)</i> |
|----------------------|--|---|
| overlapping | A_1, A_2, \dots, A_n overlapping if and only if the union of A_1, A_2, \dots, A_n is connected and each A_i intersects at least one other A_j with non-empty interior. | A_1, A_2, A_3 A_2, A_3, A_4 ... |

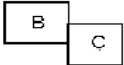
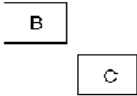
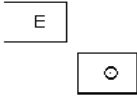
Table 3 - **SpatialRelation CS**

| <i>Relation Name</i> | <i>Inverse Relation</i> | <i>Definition</i> | <i>Properties</i> | <i>Informative Examples</i> |
|--------------------------|-----------------------------|---|-------------------|---|
| south | north | \exists south C if and only if ($(B.x.a \geq C.x.a \text{ AND } B.x.b \leq C.x.b) \text{ OR } (B.x.a \leq C.x.a \text{ AND } B.x.b \geq C.x.b) \text{) AND } B.y.b \leq C.y.a$ | Transitive |  |
| west | east | \exists west C if and only if $\exists x.b \leq C.x.a \text{ AND } ((B.y.a \geq C.y.a \text{ AND } B.y.b \leq C.y.b) \text{ OR } (B.y.a \leq C.y.a \text{ AND } B.y.b \geq C.y.b))$ | Transitive |  |
| northwest | southeast | \exists northwest C if and only if $B.x.b \leq C.x.a \text{ AND } B.y.a \geq C.y.b$ | Transitive |  |
| southwest | northeast | \exists southwest C if and only if $B.x.b \leq C.x.a \text{ AND } B.y.b \geq C.y.a$ | Transitive |  |

【도 9】

| | | | | |
|----------|-----------|--|---------------|---|
| left | right | B left C if and only if $B.x.b \leq C.x.a$ | Transitive |  |
| below | above | B below C if and only if $B.y.b \leq C.y.a$ | Transitive |  |
| over | under | B over C if and only if $((B.x.a \leq C.x.a \text{ AND } B.x.b > C.x.a) \text{ OR } (B.x.a > C.x.a \text{ AND } B.x.a \leq C.x.b))$ AND $B.y.a = C.y.b$ | Transitive |  |
| equals | equals | B equals C if and only if $B = C$ | Equivalence |  |
| inside | contains | $B1, B2, \dots, Bn$ inside C if and only if $(B1, B2, \dots, Bn) \subset C$ | Partial order |  |
| covers | coveredBy | $B1, B2, \dots, Bn$ covers C if and only if $B1 \cap B2 \cap \dots \cap Bn \supset C$ AND $(B1 \cup B2 \cup \dots \cup Bn) \neq C$ | Transitive |  |
| overlaps | overlaps | B overlaps C if and only if $B \cap C$ has non empty interior | Symmetric |  |

【도 10】

| | | | | |
|-----------|-----------|--|--------------|---|
| touches | touchés | B_1, B_2, \dots, B_n touches C if and only if $B_1 \cap C \neq \emptyset$ OR $B_2 \cap C \neq \emptyset$ OR $B_n \cap C \neq \emptyset$ is connected. | Equivalence: |  |
| disjoint | disjoint | B disjoint C if and only if $B \cap C = \emptyset$ | Symmetric |  |
| separated | separated | E separated O if and only if $E \cap cl(O) = \emptyset$ AND $cl(E) \cap O = \emptyset$ where $cl(S)$ indicates the closure of a set S. | Symmetric |  |